

УДК 504.4.06; 556.52 : 614.7

С.В.АНИСИМОВА, канд. географ. наук, О.В.РЫБАЛОВА, А.В.КОРОБКОВА
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
А.В.ПОДДАШКИН

Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, г.Харьков

РАНЖИРОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ИНДЕКСУ УСЛОВНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Анализ современного состояния малых рек Харьковской области показал, что при их маловодности и большой неравномерности речного стока интенсивное водопользование приводит к истощению и ухудшению качества водных ресурсов. Приведенная оценка риска здоровью населения позволяет идентифицировать проблемы водопользования для определения приоритетности реализации природоохранных мероприятий и рационального ведения хозяйственной деятельности

Оценка состояния малых рек и определение возможности использования их водных ресурсов имеет большое значение, так как они являются одним из определяющих звеньев речной сети и все изменения в их режиме и качестве воды отражаются на этой сети в целом.

Малые реки особенно чувствительны к антропогенной нагрузке, поэтому интенсивное использование их водных ресурсов различными водопользователями, особенно в индустриально развитых регионах, приводит к их истощению, загрязнению, а нередко к гибели.

Определение потенциальной возможности использования водных ресурсов малых рек особенно актуально для Харьковской области как крупнейшего промышленного центра Украины, тем более что ее водно-ресурсный потенциал весьма ограничен (область находится на 15 месте в Украине по обеспеченности водными ресурсами), а их распределение по территории и во времени неравномерное. Ситуацию обостряет плохое качество водных объектов, часто не пригодных не только для питьевых, но даже для хозяйственных целей, что свидетельствует о практически уже достигнутом пределе их использования.

Анализ состояния малых рек Харьковской области показал, что снижение темпов водопользования из-за нестабильной экономической ситуации не привело к существенному улучшению качества поверхностных вод, а по некоторым показателям наблюдается даже увеличение в них концентраций загрязняющих веществ.

Необходимость идентификации проблем водопользования с целью принятия управленческих решений о приоритетности реализации природоохранных мероприятий обусловило многочисленные исследования по созданию интегральных оценок качества водных ресурсов [1-12]. Большинство из них характеризуют степень изменения качественного состояния водных объектов относительно их фонового, сред-

него, абсолютного состояния или регламента. Главным недостатком интегральных оценок качества водной среды, основанных на синтезе дифференцированных показателей загрязнения или кратности превышения их ПДК, является предположение о допустимости простого суммирования вредных эффектов без учета их комбинированного или сочетанного воздействия на реципиентов.

Система оценки экологического риска выгодно отличается от существующих комплексных показателей состояния окружающей среды тем, что риск, являясь вероятностной величиной, может быть вычислен для конкретного загрязняющего вещества, смеси веществ, одного или нескольких управляемых факторов среды.

В мировой практике существует несколько подходов к оценке риска здоровью населения. Наиболее известные из них – это американский подход, разработанный специалистами EPA US [13, 14] и российская методология оценки потенциального или условного риска здоровью населения, разработанная под руководством профессора С.М.Новикова [15, 16].

Классический подход к оценке риска здоровью при анализе качества окружающей среды подразумевает выполнение четырех основных этапов: идентификация опасности; оценка экспозиции; оценка зависимости "доза - эффект"; характеристика риска. Риск здоровью населения оценивается раздельно для канцерогенного и неканцерогенного путей воздействия при различных сценариях контакта человека с загрязнителями для отдельных экспозиционных групп (с одинаковыми условиями экспозиции к загрязнителям) либо по отношению к населению в целом.

Однако эта методика довольно трудоемкая и дорогостоящая, поэтому при определении остроты проблемной ситуации, связанной с использованием водных ресурсов малых рек, может быть использована оценка условного риска, достоинством которой является то, что ее основой является гигиенический подход (соблюдение норматива (ПДК) гарантирует отсутствие неблагоприятных для здоровья эффектов, а его превышение может вызвать вероятность (риск) увеличения заболеваемости населения), что позволяет ранжировать уровни загрязнения на несколько степеней – от допустимой (или приемлемой) до чрезвычайно опасной.

Определение индекса условного риска значительно проще по сравнению с классическим подходом, в том числе мировой практикой, так как такая оценка ограничена имеющимися в настоящее время данными о вредных эффектах и основана на логарифмической зависимости от уровней воздействия загрязняющих веществ. В качестве эффек-

та оценивается не риск появления дополнительных случаев заболеваний, а вероятность рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятного запаха и пр.) или эффектов психологического дискомфорта, что также расценивается как факт нарушения здоровья. Такой подход применим при уровне загрязнения объекта среды обитания до 10-15 ПДК.

Ухудшение качественного состояния малых рек представляет угрозу здоровью человека в случае использования их в рекреационных целях. Оценка условного риска позволяет определить количество населения, у которого потенциально могут проявиться неблагоприятные эффекты при купании (заглатывании воды и попадании ее на кожу).

При оценке риска здоровью населения, связанного с качеством воды рекреационных объектов, отдельно вычисляют:

риск, связанный с органолептическими свойствами воды;

риск, связанный с санитарно-токсикологическими свойствами воды;

риск, связанный с эпидемиологической опасностью воды.

Затем рассчитывают суммарный риск в соответствии с правилом умножения вероятностей, причем множителями являются значения, характеризующие вероятность его отсутствия [16].

Многочисленные исследования зависимости воздействия антропогенных факторов на здоровье населения по величине суммарного индекса условного риска позволяют судить о вероятности возникновения неблагоприятных эффектов различной степени тяжести: от уровня минимального риска при $R_i=0-0,05$ до смертельных эффектов при $R_i=0,9-1,0$.

Однако нужно понимать, что значения суммарного индекса условного риска не позволяют определить реальные масштабы заболеваемости, так как не существует метода корректного перехода к эпидемиологическому риску даже при проведении длительных и тщательных исследований состояния здоровья проживающего на прилегающих территориях населения и его зависимости от многофакторного воздействия окружающей среды и социально-экономических условий. Таким образом, относительность оценки индекса условного риска предопределяет ее ориентировочный характер и отражает лишь тенденцию к увеличению заболеваемости населения при ухудшении качества водных объектов и может быть использована при идентификации и ранжировании проблемных ситуаций водопользования.

При ранжировании малых рек Харьковской области по индексу условного риска можно отметить недостаточность данных мониторинга для принятия корректного управленческого решения о рациональ-

ном использовании их водных ресурсов и приоритетности мероприятий по сохранению устойчивости экосистем и охране здоровья населения. По территории Харьковской области протекает 867 рек и временных водотоков общей протяженностью 6405 км, причем из них 172 реки имеют длину более 10 км, а их общая длина составляет 4655 км. Однако Госкомгидромет ведет наблюдение за качеством водных объектов только на 22 постах, из них в 2 створах на малых реках, Управление природными ресурсами Харьковской области контролирует качество вод еще в 3 створах на малых реках.

Оценка индекса условного риска позволила проранжировать малые реки Харьковской области (рис.1), по которым имеются данные, и установить, что в первую очередь необходимо внедрять природоохранные мероприятия в бассейнах рек Немышля, Сухой Торец и Харьков. Расчеты, представленные в таблице, показывают, что состояние реки Немышля вызывает особую тревогу, так как использование ее в рекреационных целях может вызвать острые негативные эффекты. Сравнительный анализ рисков по отдельным загрязняющим веществам показал (рис.2), что основным источником загрязнения рек Немышля, Сухой Торец и Харьков являются промышленные предприятия, со сточными водами которых поступают фенолы, что может вызвать не только поиск альтернативных мест рекреации, но также увеличение роста заболеваемости и заморы рыб.

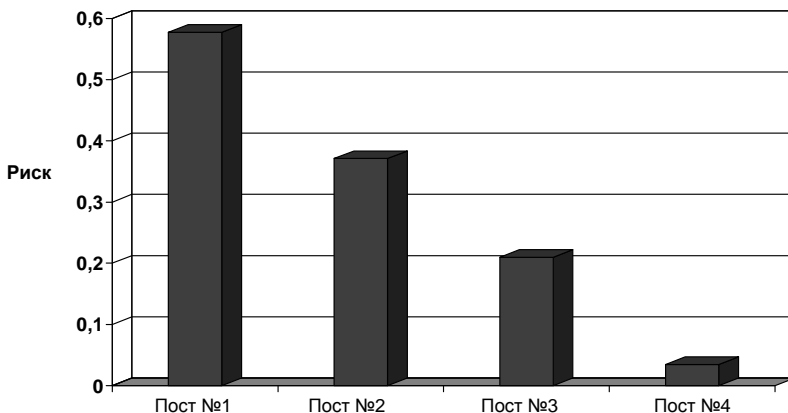


Рис.1 – Ранжирование малых рек Харьковской области по индексу условного риска

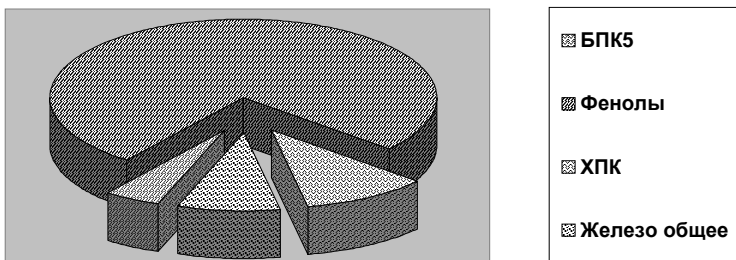


Рис.2 – Сравнительный анализ рисков по загрязняющим веществам р.Немышля

Выводы

1. Малые реки особенно чувствительны к антропогенной нагрузке, что вызывает необходимость применения инструментария для оценки возможности использования их водных ресурсов.

2. Проблема охраны малых рек и рационального использования их водных ресурсов особенно актуальна для Харьковской области в связи с ее слабой и неравномерной водообеспеченностью и высокоразвитой промышленностью и сельским хозяйством.

3. Существующие интегральные оценки качества водных объектов имеют ряд значительных недостатков, поэтому с целью идентификации проблем водопользования предложено использовать индекс условного риска для населения.

4. Выявлена недостаточность данных мониторинга на территории Харьковской области для оценки качественного состояния малых рек.

5. Ранжирование малых рек Харьковской области по индексу условного риска показало, что р.Немышля непригодна для использования в рекреационных целях, а сравнительный анализ рисков позволил определить необходимость в дополнительных природоохранных мероприятиях, прежде всего, на промышленных предприятиях, со сточными водами которых поступают фенол, железо и органические вещества.

1. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. – Л.: Наука, 1964. – С. 274.

2. Horton R. K. An Index — Number System for Rating Water Quality // WPCF, 1965. – v. 37. – № 3. – p. 300-306.

3. Brown R. M., McClelland, Deininger R. A., Tozer R. C. Water Quality Index — Do We Dare? // Water Sewage Works. – 1970. – № 10. – p. 339-343.

4. Dinius S. H. Social Accounting System for Evaluating Water Resources // Water Res., 1972. – v. 8. – № 5. – p. 1159-1177.

5. Ott W. R. Environmental Indices: Theory and Practice. Ann. Arbor: Sci Publ. Ins., 1972. – р. 371.
6. Рекомендации по применению обобщенного показателя для оценки уровня загрязнения природных вод – коэффициента загрязнения. – Харьков: ВНИИВО, 1982. – С. 3.
7. Новиков Ю.В., Плитман С.И., Ласточкин К.О. и др. Исследование комплексных показателей при разработке гигиенической классификации водоемов по степени их загрязнения. // Гигиена и санитария. – 1984. – № 6. – С. 11-13.
8. Шайн А.С. Интегральные оценки и их использование при долгосрочном прогнозировании качества воды рек // Комплексная оценка качества поверхностных вод. – Л.: Гидрометиздат, 1984. – С. 24-33.
9. Марголина С.М., Рохлин Г.М. О количественной оценке степени загрязнения водоемов токсическими веществами // Управление природной среды. – М.: Наука, 1979. – С. 152-162.
10. Мороков В. В. Комплексные показатели в предплановых обоснованиях охраны вод в регионах. – Свердловск: Уральск. науч. центр АН СССР, 1987. – С. 36.
11. Оценка гигиенической эффективности водоохранных мероприятий: Метод. рекомендации. – М.: МЗ РСФСР, 1989. – С. 1-1.
12. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України – К., 2001. – 48 с.
13. Duffus J. H., Park M.V. Chemical Risk Assessment. Training Module #3, UNEP/IPCS, 1999.
14. WHO/IPCS Environmental Health Criteria 210: Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals – Geneva, 1999.
15. Критерии оценки риска для здоровья населения приоритетных химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Метод. рекомендации / Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Филатов Н.Н. и др. – М., 2001.
16. Киселев А.В., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. – СПб, 1997. – 100 с.

Получено 11.02.2003

УДК 628.16

В.П.ХОРУЖИЙ, канд. техн. наук

Одесська державна академія будівництва і архітектури

ОЧИСТКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Запропоновано технологічну схему очистки поверхневих вод у локальних системах сільськогосподарського водопостачання, наведено результати лабораторних досліджень освітлювального фільтра.

Для задоволення потреб сільськогосподарських споживачів якісною питною водою в місцях відсутності підземних вод або незадовільної їх якості будують групові сільськогосподарські водопроводи, що характеризуються великою протяжністю водогонів і великими витратами води, а, отже, вимагають значних капітальних та експлуатаційних витрат, що важко здійснити в сучасних умовах економічної кризи в нашій державі. На сьогодні відсутні технології очистки води з поверх-